

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-234505

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

F01L 1/02

(21)Application number : 11-317674

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 09.11.1999

(72)Inventor : HIDAKA AKIRA

IMAI HIROAKI

YOSHIDA KAZUYA

(30)Priority

Priority number : 10358265

Priority date : 16.12.1998

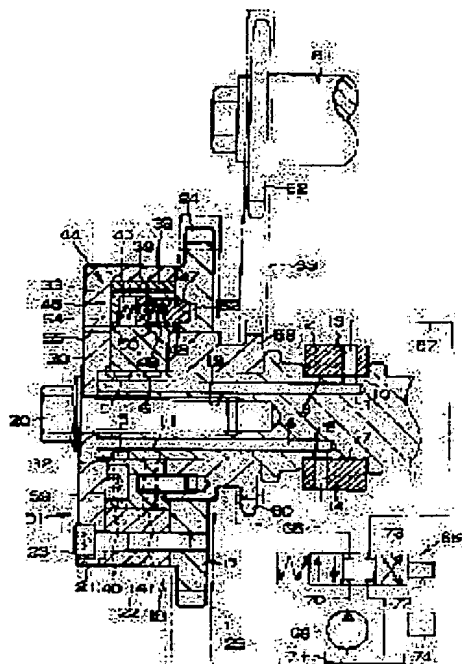
Priority country : JP

(54) VALVE TIMING CHANGE DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To expectedly change a rotational phase of a camshaft without placing on an end of the camshaft where the rotational phase is changed, and to reduce size.

SOLUTION: This device is provided with a first camshaft 1 to drive one of either an intake valve or an exhaust valve and a second camshaft 61 to drive the other valve. The device is also provided with a first sprocket 17 driven together with the first camshaft 1 by a crank shaft and a second sprocket 58 relatively rotatable within a specified angle to the first camshaft 1 and rotatably drives the second camshaft 61. A relative rotating means 31 which relatively rotates the second sprocket 58 to the first camshaft 1 is provided. The first camshaft 1 and the second sprocket 58 are relatively rotated by the relative rotating means 31 to change open and close timing of the intake valve or the exhaust valve.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-234505

(P2000-234505A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 L 1/34
1/02

F 0 1 L 1/34
1/02

E
C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-317674

(22) 出願日 平成11年11月9日 (1999.11.9)

(31) 優先権主張番号 特願平10-358265

(32) 優先日 平成10年12月16日 (1998.12.16)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 日高 章

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(72) 発明者 今井 博昭

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(72) 発明者 吉田 和哉

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(74) 代理人 100083954

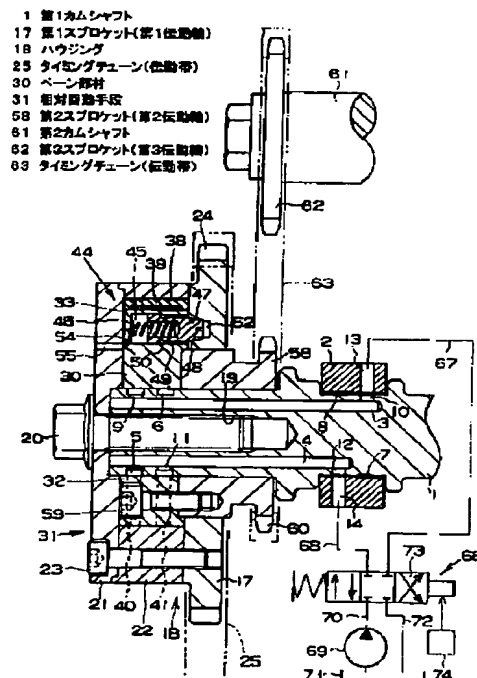
弁理士 青木 輝夫

(54) 【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング変更装置

(57) 【要約】

【課題】 回転位相を変更すべきカムシャフトの端部に配置することなく、このカムシャフトの回転位相を所期する通りに変更することが可能で、小型化が可能なバルブタイミング変更装置の提供。

【解決手段】 吸気弁または排気弁の何れか一方を駆動する第1カムシャフト1と、何れか他方を駆動する第2カムシャフト61を設ける。前記第1カムシャフト1と共に、クランクシャフトによって駆動される第1スプロケット17を設ける。前記第1カムシャフト1に対して所定角度相対回転可能で、第2カムシャフト61を回転駆動する第2スプロケット58を設ける。前記第2スプロケット58を第1カムシャフト1に対して相対回転させる相対回転手段31を設ける。前記相対回転手段31によって第1カムシャフト1と第2スプロケット58とを相対回転させ、吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気弁または排気弁の何れか一方を駆動する第 1 カムシャフトと、同じく何れか他方を駆動する第 2 カムシャフトと、前記第 1 カムシャフトと共に回転し、クランクシャフトによって回転駆動される第 1 伝動輪と、前記第 1 カムシャフトに対して所定角度相対回転可能で、伝動帯を介して第 2 カムシャフトを回転駆動する第 2 伝動輪と、この第 2 伝動輪を第 1 カムシャフトに対して所定角度範囲内で相対回転させる相対回転手段と、を備え、前記相対回転手段によって第 1 カムシャフトと第 2 伝動輪とを相対回転させ、第 1 カムシャフトに対する第 2 伝動輪の回転位相を変更して、吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更することを特徴とする、内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項 2】 前記相対回転手段は、第 1 カムシャフトと第 2 伝動輪の何れか一方と共に回転するハウジングと、このハウジング内に収容されて、第 1 カムシャフトと第 2 伝動輪の何れか他方と共に回転するベーン部材と、このベーン部材の放射方向に突出して設けられ、ハウジング内に円周方向に複数の作動油室を形成する複数のベーンと、を備え、前記作動油室に作動油を吸排して、第 1 カムシャフトと第 2 伝動輪とを相対回転させることを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項 3】 前記ハウジングが第 1 カムシャフトの端部に固定され、ベーン部材が第 2 伝動輪と一体的に形成されていることを特徴とする、請求項 2 記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項 4】 前記ベーン部材と第 2 伝動輪とがそれぞれ別体に形成され、連結手段によって一体的に連結されていることを特徴とする、請求項 3 記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項 5】 前記ベーン部材は第 2 伝動輪よりも軽質な材料から形成されていることを特徴とする、請求項 4 記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項 6】 前記第 1 カムシャフトは、シリンダが V 型配列された内燃機関の排気弁を駆動するカムシャフトであることを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項 7】 前記ハウジングに第 1 伝動輪が連結固定されてなり、このハウジングの内周の少なくとも一部が第 1 カムシャフトの外周に接していることを特徴とする、請求項 3 記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の運転中に吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更するためのバルブタイミング変更装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のバルブタイミング変更装置は、一般に吸気弁または排気弁を駆動するカムシャフトの端部に設けられている。

【0003】 ところで、シリンダを V 型配列した内燃機関に多用されるように、吸気弁を駆動するカムシャフトまたは排気弁を駆動するカムシャフトの何れか一方（例えば吸気弁を駆動するカムシャフト）をクランクシャフトによって回転させ、このカムシャフトを介して、何れか他方のカムシャフト（例えば排気弁を駆動するカムシャフト）を回転させるようにした駆動方式が知られている。

【0004】 前記カムシャフトの駆動は、クランクシャフトの回転の 1/2 で調時する必要があるところから、例えば吸気弁を駆動するカムシャフトをクランクシャフトによって回転させ、このカムシャフトを介して排気弁を駆動するカムシャフトを回転させる前記駆動方式にあっては、吸気弁を駆動するカムシャフトの端部に、クランクシャフトによって回転される比較的大径の第 1 伝動輪と、排気弁を駆動するカムシャフトを回転するための第 2 伝動輪との 2 つの伝動輪が取付けられる。また、前記排気弁を駆動するカムシャフトの端部に、吸気弁を駆動するカムシャフト（に取付けた第 2 伝動輪）によって回転される第 3 伝動輪が取付けられることになる。

【0005】 このため、前記駆動方式にバルブタイミング変更装置を適用するには、このバルブタイミング変更装置を例えば排気弁を駆動するカムシャフトの端部に設けて、排気弁を遅角制御しようとする場合には、吸気弁を駆動するカムシャフトに設けた比較的大径の第 1 伝動輪との干渉を回避しなければならず、配置が困難である。即ち、図 4 に示すように、吸気弁を駆動するカムシャフト a に設けた大径の第 1 伝動輪（スプロケット）b との干渉を回避するためには、バルブタイミング変更装置 c は第 1 伝動輪（スプロケット）b 及び第 3 伝動輪（スプロケット）d から軸方向に遠く離れ、かつ図外の軸受けからも離れたカムシャフト e の端部に配置しなければならず、内燃機関の軸方向長さの増加や、カムシャフト e の機械的強度の低下を招くことになる。

【0006】 これを対策するために、特開平 9-280020 号公報には、排気弁を駆動するカムシャフトの端部に、このカムシャフトに取付けた第 1 伝動輪と一体回転可能なロータと、このロータを収容して所定角度相対回転可能なハウジングとからなるバルブタイミング変更装置を設けると共に、このバルブタイミング変更装置のハウジングに固定した第 2 伝動輪によって、吸気弁を駆動するカムシャフトに設けた第 3 伝動輪を回転させるようにした内燃機関のバルブタイミング変更装置が提案してある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来例にあっては、第 2 伝動輪及び第 3 伝動輪が共に平歯

車であって、相互に噛合って第2伝動輪の回転が第3伝動輪に伝達されるようになっている。このため、前記第2伝動輪と第3伝動輪との噛合いのバックラッシュが存在することによって、所期するバルブタイミングの変更が行われなくなる虞がある。また、前記吸気弁を駆動するカムシャフトと排気弁を駆動するカムシャフトとはレイアウトの上で軸心間の距離が所定寸法離れて配置されるから、第2伝動輪と第3伝動輪がクランクシャフトによって回転される第1伝動輪の直径と略同様に比較的大きな直径を必要とし、装置全体が大型化する虞がある。

【0008】本発明は前記従来の実情に鑑みて案出されたもので、回転位相を変更すべきカムシャフトの端部に配置することなく、このカムシャフトの回転位相を所期する通りに変更することが可能であると共に、小型化が可能な内燃機関のバルブタイミング変更装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1記載の発明は、内燃機関の吸気弁または排気弁の何れか一方を駆動する第1カムシャフトと、同じく何れか他方を駆動する第2カムシャフトと、前記第1カムシャフトと共に回転し、クランクシャフトによって回転駆動される第1伝動輪と、前記第1カムシャフトに対して所定角度相対回動可能で、伝動帯を介して第2カムシャフトを回転駆動する第2伝動輪と、この第2伝動輪を第1カムシャフトに対して所定角度範囲内で相対回動させる相対回動手段と、を備え、前記相対回動手段によって第1カムシャフトと第2伝動輪とを相対回動させ、第1カムシャフトに対する第2伝動輪の回転位相を変更して、吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更する構成にしてある。

【0010】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成において、前記相対回動手段は、第1カムシャフトと第2伝動輪の何れか一方と共に回転するハウジングと、このハウジング内に収容されて、第1カムシャフトと第2伝動輪の何れか他方と共に回転するベーン部材と、このベーン部材の放射方向に突出して設けられ、ハウジング内に円周方向に複数の作動油室を形成する複数のベーンと、を備え、前記作動油室に作動油を吸排して、第1カムシャフトと第2伝動輪とを相対回動させる構成にしてある。

【0011】また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の構成において、前記ハウジングが第1カムシャフトの端部に固定され、ベーン部材が第2伝動輪と一体的に形成されている構成にしてある。

【0012】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明の構成において、前記ベーン部材と第2伝動輪とがそれぞれ別体に形成され、連結手段によって一体的に連結されている構成にしてある。

【0013】また、請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明の構成において、前記ベーン部材は第2伝動輪

よりも軽量な材料から形成されている構成にしてある。

【0014】また、請求項6記載の発明は、請求項1記載の発明の構成において、前記第1カムシャフトは、シリンダがV型配列された内燃機関の排気弁を駆動するカムシャフトである構成にしてある。

【0015】また、請求項7記載の発明は、請求項3記載の発明の構成において、前記ハウジングに第1伝動輪が連結固定されてなり、このハウジングの内周の少なくとも一部が第1カムシャフトの外周に接している構成にしてある。

【0016】ここで、前記第1伝動輪及び第2伝動輪はスプロケットやブリー等が採用可能で、伝動帯はスプロケットやブリー等に巻着されるタイミングチェーンやタイミングベルトが採用可能である。

【0017】斯かる構成においては、前記第1伝動輪がクランクシャフトによって回転され、この第1伝動輪と一体に回転する第1カムシャフトが回転される。これによって、前記第1伝動輪と一体に回転する第1カムシャフトが吸気弁または排気弁を駆動する。

【0018】前記第1伝動輪と一体に回転する第1カムシャフトが、例えば排気弁を駆動するカムシャフトである場合、この第1カムシャフトが回転することによって、第2伝動輪が第2カムシャフト（例えば吸気弁を駆動するカムシャフト）を回転可能である。

【0019】前記第1カムシャフト及び第2カムシャフトが回転することによって、内燃機関の吸気弁及び排気弁が駆動され、開閉制御されることになる。

【0020】次に、前記相対回動手段によって、第1伝動輪と一体に回動する第1カムシャフト（例えば排気弁を駆動するカムシャフト）と第2伝動輪とを相対回動させる。

【0021】前記相対回動手段による第1カムシャフト（例えば排気弁を駆動するカムシャフト）と第2伝動輪との相対回動は、請求項2記載の発明にあっては、ハウジング内の作動油室に作動油を吸排して、ハウジングとベーン部材とを相対回動することによって行われる。また、前記作動油室への作動油の吸排は、油圧制御装置によって制御可能である。

【0022】前記第1伝動輪と一体回動する第1カムシャフト（例えば排気弁を駆動するカムシャフト）と第2伝動輪との相対回動によって、この第2伝動輪によって回転される第2カムシャフト（例えば吸気弁を駆動するカムシャフト）のクランクシャフトに対する回転位相が変更され、吸気弁または排気弁（例えば吸気弁）の開閉タイミングが変更される。

【0023】ここに、前記第2伝動輪によって回転される第2カムシャフト（例えば吸気弁を駆動するカムシャフト）の回転位相は、第1伝動輪と一体に回転する第1カムシャフト（例えば排気弁を駆動するカムシャフト）と第2伝動輪との相対回動によって行われるから、第2

10

20

30

40

50

伝動輪によって回転される第2カムシャフト（例えば吸気弁を駆動するカムシャフト）の端部にバルブタイミング変更装置を配置する必要がない。

【0024】また、前記第2伝動輪の回転が伝動帯を介して第2カムシャフトに伝達されるから、バルブタイミング変更の誤差がなく所期するバルブタイミングの変更が成就されると共に、第2伝動輪及びこの第2伝動輪に同期して回転する第2カムシャフトに取付けられる第3伝動輪の直径を可及的に小さくすることができる。

【0025】したがって、回転位相を変更すべきカムシャフトの端部に配置することなく、このカムシャフトの回転位相を所期する通りに変更することが可能であると共に、小型化が可能な内燃機関のバルブタイミング変更装置が得られる。

【0026】また、請求項2記載の発明にあっては、前記相対回転手段が、ハウジング内の作動油室に作動油を吸排して、第1カムシャフトと第2伝動輪とを相対回転させるようにしてあるから、相対回転動作が迅速に行える。

【0027】また、請求項3記載の発明にあっては、前記ハウジングが第1カムシャフトの端部に固定してあるから、作動油が第1カムシャフトの端部から漏れ出すことを未然に防止することができる。

【0028】また、請求項4記載の発明にあっては、前記ベーン部材と第2伝動輪がそれぞれ別体に形成され、連結手段によって一体的に連結されているから、両者を一体に形成する場合に比較して形状が複雑化することがなく、ベーン部材と第2伝動輪とを容易に加工することができる。

【0029】また、請求項5記載の発明にあっては、前記ベーン部材と第2伝動輪とが別体に形成され、ベーン部材が第2伝動輪よりも軽量な材料から形成されているから、装置全体の軽量化を図ることができる。

【0030】また、請求項6記載の発明にあっては、前記第1カムシャフトが、シリンダがV型配列された内燃機関の排気弁を駆動するカムシャフトであるから、内燃機関の高さを低く押さえることが容易に可能となる。

【0031】即ち、所定のバンク角をもってシリンダがV型配列された内燃機関においては、吸気弁を駆動するカムシャフトをバンク角の内側寄りに設け、排気弁を駆動するカムシャフトをバンク角の外側寄りに設けることによって、排気管を互いに離れた位置に配置可能として、排気管が1個所に集中することによる内燃機関の過熱を防止するようにしてある。このため、前記第1カムシャフトが吸気弁を駆動するカムシャフトである場合には、第1このカムシャフトにクランクシャフトによって回転駆動される比較的大径の第1伝動輪が配置されることによって、内燃機関の高さが高くなるけれども、第1カムシャフトが排気弁を駆動するカムシャフトである場合には、この第1カムシャフトがバンク角の外側寄りに

配置されているから、内燃機関の高さを低く押さえることが可能となるのである。

【0032】また、請求項7記載の発明にあっては、前記ハウジングに第1伝動輪が連結固定され、このハウジングの内周の少なくとも一部が第1カムシャフトの外周に接しているから、クランクシャフトから第1伝動輪に伝わる力、例えばタイミングチェーンの張力は第1カムシャフトで支持されることになり、ベーン部材に伝達されることがない。このため、前記ベーン部材のハウジングに対する相対回転が円滑となる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて詳述する。

【0034】図1は本発明の実施の形態を示す、内燃機関のバルブタイミング変更装置の要部を断面した説明図、図2は図1に示すハウジングのプレート部材及び第1カムシャフトを除いた状態の側面図である。

【0035】図において、付番1で示されるのは第1カムシャフトで、このカムシャフト1は内燃機関の吸気弁または排気弁、この実施の形態においては排気弁を駆動するカムシャフトである。

【0036】前記第1カムシャフト1は図外のシリンダヘッドに固定した軸受け2によって回転自在に支持されている。前記軸受け2よりも図1において右側の第1カムシャフト1の基幹部（図示せず）には、カムが形成されており、このカムによって吸気弁（図示せず）が開閉駆動されるようになっている。

【0037】前記第1カムシャフト1の端部には、軸方向の通路3、4と、端面に近い側に位置する周溝5、6と、軸受け2による支持部分に位置する周溝7、8がそれぞれ形成してある。前記通路3、4は端面に開口して盲穴状に形成されているけれども、この開口端を栓部材で閉塞することは任意に可能である。

【0038】前記通路3、4のうち、通路3は一端側が半径方向通路9を介して周溝5に連通し、他端側が半径方向通路10を介して周溝7に連通している。また、前記通路4は一端側が半径方向通路11を介して周溝6に連通し、他端側が半径方向通路12を介して周溝8に連通している。

【0039】前記軸受け2には、第1カムシャフト1の周溝7に連通する貫通通路13が形成してあると共に、同じく周溝8に連通する貫通通路14が形成してある。

【0040】17は前記第1カムシャフト1と共に回転する第1伝動輪としての第1スプロケットである。前記第1スプロケット17は、第1カムシャフト1と共に回転するハウジング18を構成している。即ち、前記第1スプロケット17は、第1カムシャフト1のねじ穴19に螺合されるボルト20によって第1カムシャフト1の端面に固定される板部材21に、環状のハウジング本体22を介して連結手段としてのボルト23によって固定

してあり、これら板部材21、ハウジング本体22及び第1スプロケット17によってハウジング18が形成してある。これによって、前記ハウジング18は第1カムシャフト1の端部に固定してあることになる。

【0041】また、前記第1スプロケット17の外周側に形成した外歯24には図外のクランクシャフトによって駆動される連結帯としてのタイミングチェーン25が巻着されており、これによって第1スプロケット17はクランクシャフトによって回転駆動され、第1カムシャフト1と共に回転するようになっている。

【0042】前記第1カムシャフト1の端部に固定されたハウジング18内は全体として中空状になっており、環状のハウジング本体22の内周側に向かって突出する複数（この実施の形態においては4個）の突起26を形成することによって、半径方向外方寄りに、中央部分で連結された4個の部屋27が形成してある。

【0043】前記ハウジング18内にはベーン部材30が収容してあり、このベーン部材30とハウジング18とを主要素として、後に詳述する相対回転手段31が構成されている。

【0044】前記ベーン部材30はアルミニウム合金等の軽量な材料から形成され、その胴部32から放射方向に突出する複数（この実施の形態においては4個）のベーン33を有しており、このベーン33を部屋27に臨ませ、第1カムシャフト1に対して回転自在に軸支された状態でハウジング18内に収容してある。

【0045】前記ベーン部材30のベーン33が部屋26内に配置されることによって、このベーン33の円周方向両側に対峙して、一対の作動油室34、35が4組形成されている。

【0046】前記作動油室34、35間の封止は、ハウジング本体22の内周側に形成した突起26の先端に設けたシール部材36をばね部材（図示せず）で押圧してベーン部材30の胴部32の外周に摺接させると共に、ベーン33の先端に設けたシール部材38をばね部材39で押圧してハウジング本体22の内周に摺接させることによって成就するようになっている。

【0047】また、前記ベーン部材30には、第1カムシャフト1に形成した周溝5と作動油室34とを連通する半径方向通路40が形成してあると共に、同じく周溝6と作動油室35とを連通する半径方向通路41が形成してある。

【0048】前記半径方向通路40、41がそれぞれ連通する周溝5、6は、第1カムシャフト1に形成した通路3、4にそれぞれ連通しているから、作動油室34、35は第1カムシャフト1に形成した通路3、4にそれぞれ連通することになる。このため、前記通路3、4を介して作動油室34、35に選択的に作動油を吸排することによって、ハウジング18とベーン部材30とが相対回転することができることになる。

【0049】前記ハウジング18とベーン部材30との間には、これらハウジング18とベーン部材30との相対回転を規制する回転規制手段44が設けてある。前記回転規制手段44は、ベーン部材30（ベーン33）に軸方向に形成したシリンダ穴45内にはばね46と共に収容した段付き状のピン47の先端を、ハウジング18を構成する第1スプロケット17に形成した係合穴48に係合可能とした構成にしてある。

【0050】前記段付き状のピン47は、大径胴部がシリンダ穴45の内面に接し、小径胴部がブッシュ49によって支持された状態でシリンダ穴45内に収容されており、これによって、ピン47の段付き部には環状油室50が形成されている。前記環状油室50は、ベーン部材30（ベーン33）に形成した通路51によって作動油室34に連通している。また、前記係合穴48の底部には油室52が形成されており、この油室52はベーン部材30（ベーン33）に形成した通路53によって作動油室35に連通している。

【0051】また、前記シリンダ穴45の内部は、その底部で、ベーン部材30（ベーン33）に形成した開放通路54及びこの開放通路54に連通して板部材21に形成した貫通通路55を介して大気開放してある。

【0052】前記第1カムシャフト1の外周には第2伝動輪としての第2スプロケット58が設けてある。前記第2スプロケット58は、第1カムシャフト1に対して所定角度範囲内で回転自在に軸支されていると共に、ベーン部材30に連結手段としてのボルト59によって一体的に連結固定されており、このベーン部材30と一体に回転することが可能である。

【0053】また、前記第2スプロケット58は第1カムシャフト1に軸支してあるけれども、その胴部外周はハウジング18を構成する第1スプロケット17の内周に接しない寸法としてある。これによって、前記クランクシャフト（図示せず）から第1スプロケット17に伝わる力、例えばタイミングチェーン25の張力は、ハウジング18が固定された第1カムシャフト1で支持されることになり、第2スプロケット58に伝達されることがなく、このため、第2スプロケット58に一体的に連結固定されたベーン部材30のハウジング18に対する相対回転が円滑となる。

【0054】前記第2スプロケット58は、ベーン部材30に一体的に連結されていることによって第1カムシャフト1に対して相対回転可能となっており、これによって、相対回転手段31はこの第2スプロケット58を第1カムシャフト1に対して所定角度範囲内で相対回転させることが可能となっている。したがって、前記ベーン部材30とハウジング18とを主要素として、第2スプロケット58を第1カムシャフト1に対して相対回転させる相対回転手段31が構成されていることになる。

【0055】前記第2スプロケット58の外周に形成し

た外歯60には、第2カムシャフト61に取付けた第3スプロケット62との間に張設された伝動帯としてのタイミングチェーン63が巻着されている。これによって、前記第2スプロケット58は第2カムシャフト61を回転駆動することが可能となっている。ここで、前記第2スプロケット58が第2カムシャフト61を回転駆動するとき、第2スプロケット58に作用する力、例えばタイミングチェーン63の張力は、第2スプロケット58及びこの第2スプロケット58に連結固定されたベーン部材30の内周が第1カムシャフト1の外周に対して軸方向に長い接触面をもって接して支持されるから、接触面積が大きく、第1カムシャフト1に対する第2スプロケット及びベーン部材30の相対回転が円滑となる。

【0056】前記第2カムシャフト61は、この実施の形態においては吸気弁（図示せず）を駆動するカムシャフトであり、図1において右側の第2カムシャフト61の基幹部（図示せず）には、カムが形成されており、このカムによって吸気弁が開閉動作されるようになっている。

【0057】66は油圧給排手段である。前記油圧給排手段66は、軸受け2に形成した貫通通路13、14にそれぞれ連通する給排通路67、68と、これら給排通路67、68をオイルポンプ69からの供給通路70と貯油タンク71に連通する排出通路72に選択的に切換えて連通させるか、または遮断する切換え弁73と、この切換え弁73を制御する制御装置74とを主要素として構成してある。前記切換え弁73はこの実施の形態において4ポート弁が採用されており、この切換え弁73を制御する制御装置74には、内燃機関の運転状態を示す各種信号が入力される。

【0058】斯かる構成において、内燃機関の始動時でオイルポンプ69から作動油が供給されないときには、相対回転手段31のベーン部材30はハウジング18に対して最遅角位置にあって、ベーン33の少なくとも1つが部屋27を形成する突起26の側面に当接している。このため、図外のクランクシャフトからタイミングチェーン25を介して第1スプロケット17に与えられる回転駆動力は、ハウジング18を介して直接第1カムシャフト1に伝達されると同時に、ベーン部材30を介して第2スプロケット58に伝達され、タイミングチェーン63及び第3スプロケット62を介して第2カムシャフト61に伝達される。

【0059】前記第1カムシャフト1及び第2カムシャフト61が回転することによって、内燃機関の吸気弁及び排気弁が駆動され、開閉制御されることになる。

【0060】また、前記ベーン部材30がハウジング18に対して最遅角位置にあるとき、回転規制手段44のピン47はばね46のばね力によって押圧されて、その先端に係合穴48に係合しており、ハウジング18とベ

ーン部材30との間の相対回転が規制されている。このため、前記第1カムシャフト1及び第2カムシャフト61が吸気弁及び排気弁をそれぞれ駆動する際に、この第1カムシャフト1及び第2カムシャフト61に正または負の反転トルクが作用してもベーン部材30はハウジング18に対して相対回転することがないから、ベーン33が突起26の側面に衝接して打音等を生じることが有利に防止される。

【0061】次に、油圧給排手段66の切換え弁73が制御装置74によって切換え制御され、給排通路68にオイルポンプ69からの供給通路70が接続されると共に、給排通路67が排出通路72に接続されると、オイルポンプ69からの作動油が給排通路68から、貫通通路14、半径方向通路12、通路4、半径方向通路11、周溝6、半径方向通路41を介して作動油室35内に導かれる。また、前記作動油室35内に導かれた作動油は、通路53を介して、ピン47の先端に係合する係合穴48の底部に設けた油室52内に導かれる。

【0062】同時に、前記作動油室34内が、半径方向通路40、周溝5、半径方向通路9、通路3、半径方向通路10、貫通通路13、給排通路67を介して排出通路72に連通することになる。

【0063】前記回転規制手段44の油室52内に作動油が導かれることにより、ピン47はばね46のばね力に抗してシリンダ穴45内に押し戻されて、ピン47の先端に係合穴48内から離脱することによって、ハウジング18とベーン部材30との拘束が解除される。

【0064】前記作動油室35内に作動油が供給される一方、作動油室34内が排出通路72に連することによって、作動油室35内の油圧力がベーン33の側面に作用し、ベーン部材30をハウジング18に対して図2の矢印方向、即ち進角方向に回転させる。これによって、前記第1スプロケット17と一体回転する第1カムシャフト1と第2スプロケット58とが相対回転することになり、第2スプロケット58によって回転される第2カムシャフト61のクランクシャフトに対する回転位相が変更されて、第2カムシャフト61は進角制御され、この第2カムシャフト61によって駆動される吸気弁の開閉のタイミングが早められる。

【0065】次に、油圧給排手段66の切換え弁73が制御装置74によって切換え制御され、給排通路67にオイルポンプ69からの供給通路70が接続されると共に、給排通路68が排出通路72に接続されると、オイルポンプ69からの作動油が作動油室34に導かれる。また、前記作動油室34内に導かれた作動油は、通路51を介して、ピン47の段付き部に形成した環状油室50内に導かれる。

【0066】前記回転規制手段44の環状油室50内に作動油が導かれることによって、ピン47はばね46のばね力に抗してシリンダ穴45内に押し戻された状態が

継続され、ハウジング18とベーン部材30とは、回転規制手段44による拘束が解除された状態が継続される。

【0067】前記作動油室34内に作動油が供給される一方、作動油室35内が排出通路72に連することによって、作動油室34内の油圧力がベーン33の側面に作用し、ベーン部材30をハウジング18に対して図2において反時計方向、即ち遅角方向に回転させる。これによって、前記第1スプロケット17と一体回転する第1カムシャフト1と第2スプロケット58とが相対回転することになり、第2スプロケット58によって回転される第2カムシャフト61のクランクシャフトに対する回転位相が変更されて、第2カムシャフト61は遅角制御され、この第2カムシャフト61によって駆動される吸気弁の開閉のタイミングが遅らされることになる。

【0068】また、前記ベーン部材30がハウジング18に対して進角方向或いは遅角方向に回転している状態で、油圧給排手段66の切換え弁73が制御装置74によって切換え制御され、給排通路67、68と供給通路70または排出通路72との連通が遮断されると、ハウ

ジング18とベーン部材30とは、相対回転の中間的な位置に保持される。これによって、前記第1スプロケット17と一体回転する第1カムシャフト1と第2スプロケット58とは相対回転の中間的な位置に保持されることになり、第2スプロケット58によって回転される第2カムシャフト61は、この第2カムシャフト61によって駆動される吸気弁を所望のタイミングで制御することになる。

【0069】ここに、前記第2スプロケット58によって回転される第2カムシャフト61（この実施の形態においては吸気弁を駆動するカムシャフト）の回転位相は、第1スプロケット17（第1伝動輪）と一体に回転する第1カムシャフト1（この実施の形態においては排気弁を駆動するカムシャフト）と第2スプロケット58との相対回転によって行われるから、第2スプロケット58によって回転される第2カムシャフト61（吸気弁を駆動するカムシャフト）の端部にバルブタイミング変更装置を配置する必要がない。

【0070】また、前記第2スプロケット58（第2伝動輪）の回転がタイミングチェーン63（伝動帯）を介して第2カムシャフトに伝達されるから、バルブタイミング変更の誤差がなく所期するバルブタイミングの変更が成就されると共に、第2スプロケット58及びこの第2スプロケット58に同期して回転する第2カムシャフト61に取付けられる第3スプロケット62（第3伝動輪）の直径を可及的に小さくすることができる。

【0071】したがって、回転位相を変更すべきカムシャフトの端部に配置することなく、このカムシャフトの回転位相を所期する通りに変更することが可能であると共に、小型化が可能な内燃機関のバルブタイミング変更

装置が得られる。

【0072】また、前記相対回転手段31が、ハウジング18内の作動油室34、35に選択的に作動油を吸排して、第1カムシャフト1と第2スプロケット58とを相対回転させるようにしてあるから、相対回転動作が迅速に行える。

【0073】また、前記ハウジング18が第1カムシャフト1の端部に固定してあるから、作動油室34、35に導かれる作動油が第1カムシャフト1の端部から漏れ出すことを未然に防止することができる。

【0074】また、前記ベーン部材30と第2スプロケット58がそれぞれ別体に形成され、連結手段としてのボルト59によって一体的に連結されているから、両者を一体に形成する場合に比較して形状が複雑化することがなく、ベーン部材30と第2スプロケット58とを容易に加工することができる。

【0075】また、前記ベーン部材30と第2スプロケット58とが別体に形成され、ベーン部材30が第2スプロケット58よりも軽量な材料から形成されているから、装置全体の軽量化を図ることができる。

【0076】また、前記第1カムシャフト1を、シリンダがV型配列された内燃機関の排気弁を駆動するカムシャフトとすることにより、内燃機関の高さを低く押さえることが容易に可能となる。

【0077】即ち、所定のバンク角をもってシリンダがV型配列された内燃機関においては、吸気弁を駆動するカムシャフトをバンク角の内側寄りに設け、排気弁を駆動するカムシャフトをバンク角の外側寄りに設けることによって、排気管を互いに離れた位置に配置可能として、排気管が1個所に集中することによる内燃機関の過熱を防止するようにしてある。このため、図3に示すように、前記第1カムシャフト1が吸気弁を駆動するカムシャフトである場合には、この第1カムシャフト1にクランクシャフトによって回転駆動される比較的大径の第1スプロケット17が配置されることによって、内燃機関の高さが高くなるけれども（図3（a）参照）、第1カムシャフト1が排気弁を駆動するカムシャフトである場合には、この第1カムシャフト1がバンク角の外側寄りに配置されているから、寸法hで示す高さだけ、内燃機関の高さを低く押さえることが可能となるのである（図3（b）参照）。

【0078】図4乃至図6は本発明の別の実施の形態を示す図面で、この実施の形態が前記実施の形態と変わるところは、前記ハウジング18の内周の一部が第1カムシャフト1の外周に接している構成にした点である。

【0079】即ち、前記ハウジング18を構成する第2スプロケット17の内周の一部が第1カムシャフト1の外周に接していると共に、内周の軸対称な位置の2箇所にアーク状の切欠き18aが形成してあり、この切欠き18aを貫通するベーン部材30に第2スプロケット58

が連結固定してある。前記切欠き18aを貫通するベーン部材30の胴部32はこの切欠き18aに対して所定の遊び角度を持って遊嵌されており、これによって、ハウジング18とベーン部材30との相対回動が可能となっている。

【0080】また、この実施の形態においては、回動規制手段44がベーン部材30の半径方向に設けてある。即ち、前記回動規制手段44は、ベーン部材30の胴部32に半径方向に形成したシリンダ穴45内にばね部材46と共に収容した段付き状のピン47の先端を、ハウ

ジング18を構成するハウジング本体22に形成した係合穴48に係合可能とした構成にしてある。

【0081】前記段付き状のピン47の大径胴部はシリンダ穴45の内面との間に所定の隙間を形成する寸法としてあり、このため、ピン47の段付き部に形成される環状油室50は、大径胴部とシリンダ穴45の内面との間の隙間を介してシリンダ穴45の底部側に連通している。

【0082】また、前記係合穴48は、ハウジング本体22に係合穴部材48Aを埋設することによって形成してある。このため、前記係合穴48の底部に形成された油室52は、係合穴部材48A及びハウジング部材18（ハウジング本体22）に連通して形成した通路53によって作動油室35に連通している。

【0083】尚、その他の構成は前記実施の形態と略同様であるから、同一構成部分には同一符号を付し、その重複する説明を省略する。

【0084】斯かる構成においても、前記実施の形態で述べたと同様の作用及び効果が得られる。加えて、前記ハウジング18に第1伝動輪17が連結固定され、このハウジング18の内周の少なくとも一部が第1カムシャフト1の外周に接しているから、図外のクランクシャフトから第1伝動輪17に伝わる力、即ちタイミングチェーンの25張力は第1カムシャフト1で支持されることになり、ベーン部材30に伝達されることがない。このため、前記ベーン部材30のハウジング18に対する相対回動が円滑となる。

【0085】以上、実施の形態を図面に基づいて説明したが、具体的構成はこの実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。例えば、前記相対回動手段31として、ハウジング18とこのハウジング内に収容されるベーン部材30とを備えた実施の形態について述べたが、これに限ることなく、第1カムシャフト1と第2スプロケット58との間を、第1カムシャフト1の外周と第2スプロケット58の内周との間に設けたはす歯歯車を介して連繋し、このはす歯歯車を軸方向に移動させることによって第1カム

シャフト1と第2スプロケット58とを相対回動させる、所謂はす歯歯車形式の相対回動手段を採用することも可能である。

【0086】また、前記板部材21、ハウジング本体22及び第1スプロケット17によってハウジング18を形成した実施の形態について述べたが、第1スプロケット17をハウジング18の構成部材から独立させた構成として、ハウジング18に別途連結固定するようにしてもよい。

【0087】また、前記ベーン部材30と第2スプロケット58とを別体に形成した実施の形態について述べたが、一体に形成することも可能である。

【0088】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、回転位相を変更すべきカムシャフトの端部に配置することなく、このカムシャフトの回転位相を所期する通りに変更することが可能であると共に、小型化が可能な内燃機関のバルブタイミング変更装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す内燃機関のバルブタイミング装置の要部を断面した説明図である。

【図2】図1に示すハウジングのプレート部材及び第1カムシャフトを除いた状態の側面図である。

【図3】シリンダがV字型配列された内燃機関におけるチェーンレイアウトを、第1カムシャフトが吸気弁を駆動するカムシャフトである場合(a)、第1カムシャフトが排気弁を駆動するカムシャフトである場合(b)と比較して示す説明図である。

【図4】本発明の別の実施の形態を示す図1と略同様な図面で、第2カムシャフト及び油圧吸排手段を省略して示す図面である。

【図5】図4のA-A線断面図である。

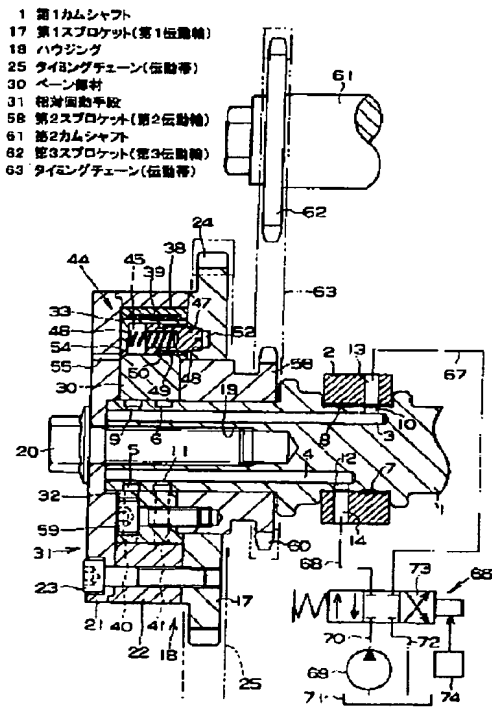
【図6】図4のB-B線断面図である。

【図7】発明が解決しようとする課題を示す説明図である。

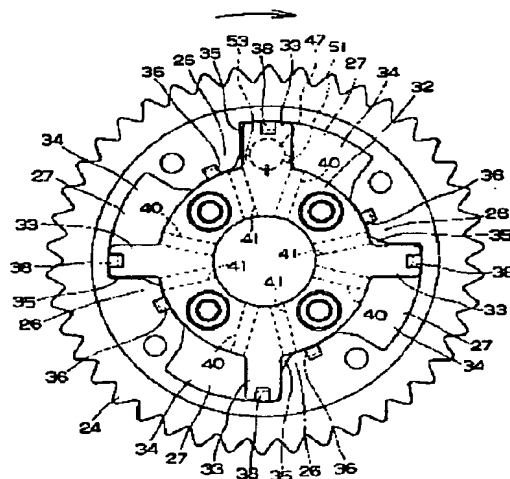
【符号の説明】

- 1 第1カムシャフト
- 17 第1スプロケット（第1伝動輪）
- 18 ハウジング
- 25 タイミングチェーン（伝動帯）
- 30 ベーン部材
- 31 相対回動手段
- 58 第2スプロケット（第2伝動輪）
- 61 第2カムシャフト
- 62 第3スプロケット（第3伝動輪）
- 63 タイミングチェーン（伝動帯）

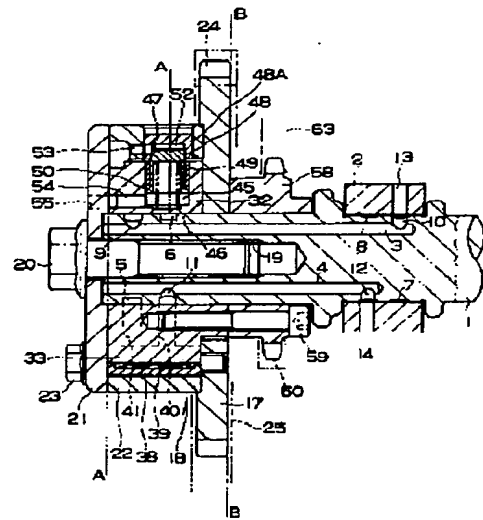
【図1】



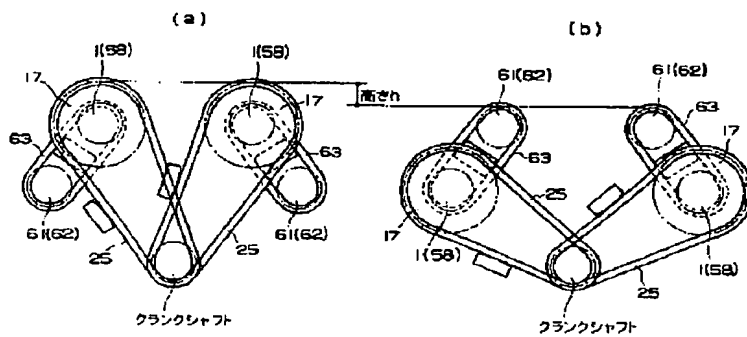
【図2】



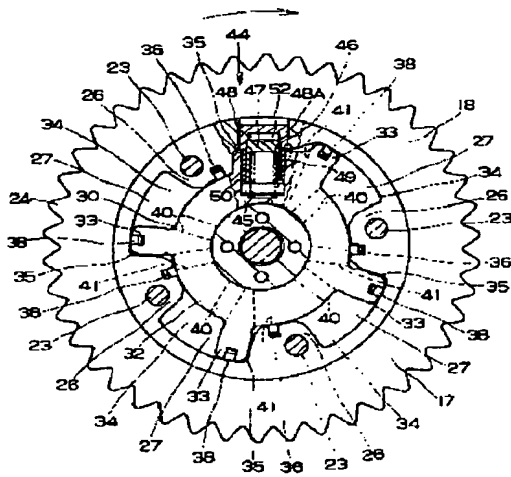
【図4】



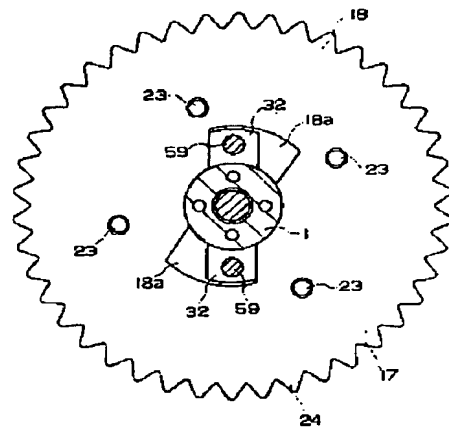
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

